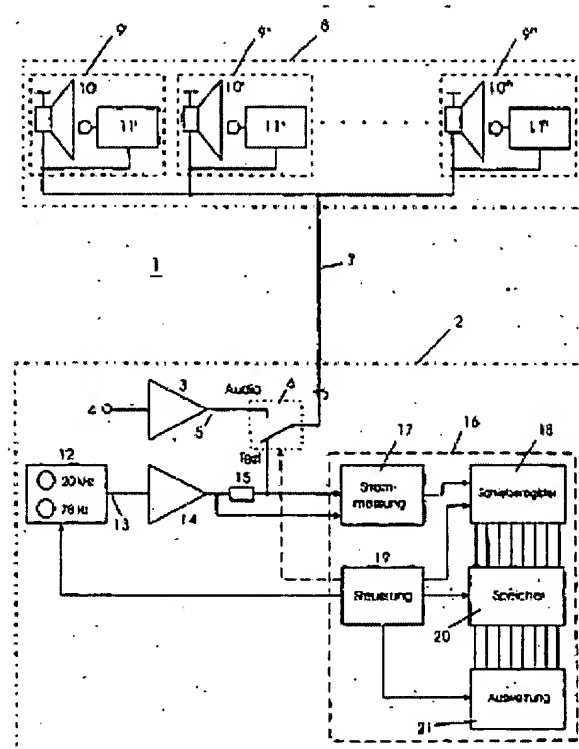


# Loudspeaker monitoring unit for multiple speaker systems uses monitor and coding unit at each loudspeaker.

**Patent number:** DE19901288  
**Publication date:** 2000-07-20  
**Inventor:** KLEIN KARL-HEINZ (DE)  
**Applicant:** KLEIN & HUMMEL GMBH (DE)  
**Classification:**  
 - international: H04R29/00; G01R31/02  
 - european: H04R29/00  
**Application number:** DE19991001288 19990115  
**Priority number(s):** DE19991001288 19990115

## Abstract of DE19901288

The monitoring unit in each loudspeaker (9) has a microphone (25) to receive a pair of test tones and compare (27) them with specified levels. The measured result is identified with the loudspeaker address by the coding circuit (28) and returned on the loudspeaker feed cable to the central control unit. The test circuit is started manually or from a time control.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



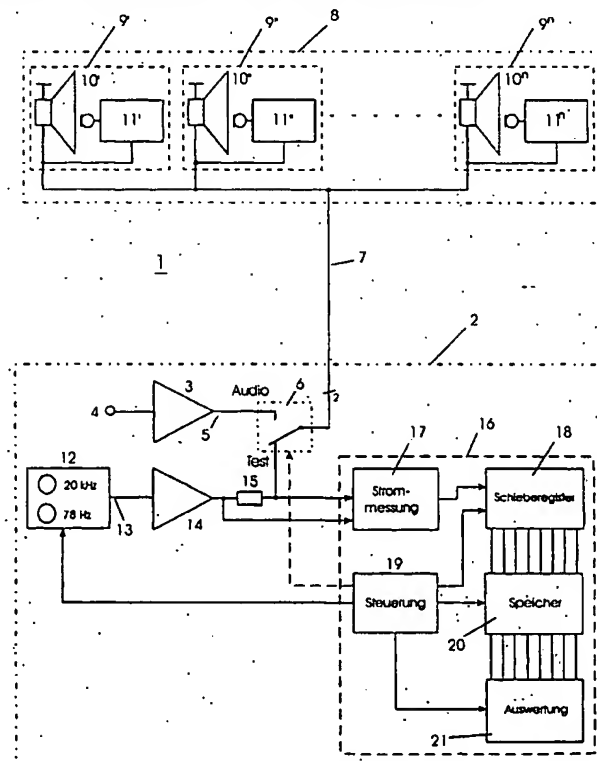
⑦1 Anmelder:  
Klein & Hummel GmbH, 73760 Ostfildern, DE

⑦2 Erfinder:  
Klein, Karl-Heinz, 70619 Stuttgart, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Vorrichtung zur Überwachung der Lautsprecher einer elektro-akustischen Übertragungsanlage

⑤7 Es wird eine Vorrichtung zur Überwachung einzelner Lautsprecher einer elektroakustischen Übertragungsanlage (1) vorgeschlagen. Bei dieser Vorrichtung wird während eines Überwachungsintervalls anstelle eines Audiosignals ein spezielles Testsignal in die Übertragungsleitung (7) zu einem Lautsprecherkreis (8) eingespeist. Jedem Lautsprecher (10) des Lautsprecherkreises (8) ist ein Mikrofon (25) zur Aufnahme eines vom Lautsprecher (8) abgestrahlten akustischen Signals und ein adressierbares Schaltungsmodul (11) zugeordnet. Die mittels des Testsignals unter einer bestimmten Adresse ansprechbaren lautsprecherseitigen Schaltungsmodule (11) leiten ein Kennsignal ab, welches von einer zentralen Prüfeinrichtung (16) ausgewertet wird.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung der Lautsprecher einer elektro-akustischen Übertragungsanlage.

Bei professionellen Beschallungsanlagen muß sichergestellt sein, daß die in einem Lautsprecherkreis angeschlossenen einzelnen Lautsprecher funktionieren.

Aus der JP 9149497 ist eine Überwachungsvorrichtung für Lautsprecher bekannt, bei welcher jedem Lautsprecher eine CPU zugeordnet ist. Jede CPU steuert eine Schalteinrichtung zum Ein- und Abschalten des zugeordneten Lautsprechers. Die den Lautsprechern zugeordneten CPU's werden ihrerseits von einer zentralen CPU mittels ID-Codes gesteuert, die auf Lautsprecherleitungen übertragen werden. Die bekannte Überwachungsvorrichtung weist den Nachteil auf, daß zwar ein bestimmter Lautsprecher ausgewählt und mit dem Ausgang eines Verstärkers verbunden werden kann, daß jedoch ohne eine Hörprobe vor Ort nicht feststellbar ist, ob der angeschlossene Lautsprecher auch ein akustisches Signal abgibt. Weiterhin ist nachteilig, daß die den Lautsprechern zugeordneten CPU's über Zusatzleitungen mit einer Betriebsspannung zu versorgen sind.

Weiterhin ist aus der DE 196 12 981 A1 eine Prüfeinrichtung für Lautsprecher bekannt, die eine Ansteuereinrichtung zur Ansteuerung von zu prüfenden Lautsprechern mit speziell generierten Testsignalen enthält, ferner eine Aufnahmeeinrichtung zum Messen und Konditionieren der von den zu prüfenden Lautsprechern abgegebenen Tonsignale sowie eine Vergleichseinrichtung zum Vergleich der abgegebenen Tonsignale mit zuvor aufgezeichneten und gespeicherten Vergleichssignalen, um bei hinreichender Übereinstimmung funktionsfähige Lautsprecher festzustellen oder bei nicht hinreichender Übereinstimmung fehlerhafte oder falsch montierte Lautsprecher akustisch automatisiert zu detektieren. Bei dieser Prüfeinrichtung ist nachteilig, daß einzelne Lautsprecher aus einer Vielzahl von an einem Verstärker angeschlossenen Lautsprechern nicht überwacht werden können. Außerdem erfordert diese bekannte Prüfeinrichtung eine zusätzliche Verkabelung.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Überwachung der Lautsprecher einer elektro-akustischen Übertragungsanlage zu schaffen, welche ohne zusätzlichen Verkabelung eine Prüfung einzelner Lautsprecher erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Einrichtung zur Erzeugung eines Audiosignals, welches an einem Audiosignalausgang abnehmbar ist, eine Einrichtung zur Erzeugung eines Testsignals, welches an einem Testsignalausgang abnehmbar ist, mindestens eine Umschalteneinrichtung mit zwei Eingängen und einem Ausgang, bei welcher der eine Eingang mit dem Audiosignalausgang verbunden ist, der andere Eingang mit dem Testsignalausgang und der Ausgang mit einer Übertragungsleitung zu den Lautsprechern eines Lautsprecherkreises, ein jedem Lautsprecher zugeordnetes Mikrofon zur Aufnahme eines von dem Lautsprecher abgestrahlten akustischen Signals, eine jedem Mikrofon zugeordnete Einrichtung zur Ableitung eines Kennsignals zur Übertragung auf der Übertragungsleitung des Lautsprecherkreises, und eine Einrichtung zur Prüfung der auf der Übertragungsleitung übertragenen Signale.

Die Erfindung weist den Vorteil auf, daß nunmehr eine funktionale Überwachung einzelner Lautsprecher in dem Lautsprecherkreis einer elektro-akustischen Übertragungsanlage, zum Beispiel einer 100-Volt-ELA-Anlage, möglich ist. Eine zusätzliche Verkabelung ist nicht erforderlich. Zur Installation ist lediglich der Lautsprecherkreis an einer zentralen Stelle, z. B. dem Standort der Verstärkeranlage, zu unterbrechen, damit über einen Umschalter anstelle des Audiosignals das Testsignal in die Lautsprecherleitung eingespeist werden kann. Im Lautsprecherkreis ist ferner in Nähe eines jeden zu überwachenden Lautsprechers parallel an die Übertragungsleitung (100-Volt-Leitung) eine kleine Schaltung mit einem Mikrofon anzuklemmen. Ergebnisse, die die erfindungsgemäße Vorrichtung liefert, können angezeigt oder für Protokollzwecke ausgedruckt werden. Auf eine Zeit- und lohnintensive Kontrolle der einzelnen Lautsprecher kann verzichtet werden.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung enthält das Testsignal eine erste und zweite Frequenzkomponente, die sich in der Amplitude unterscheiden. Vorzugsweise liegt die erste Frequenzkomponente in einem oberen und die zweite Frequenzkomponente in einem unteren Frequenzbereich des von den Lautsprechern akustisch abgestrahlten Schalls. Die erste Frequenzkomponente könnte beispielsweise eine Frequenz von 20 kHz und eine Amplitude von ca. 50 V<sub>eff</sub> aufweisen und die zweite Frequenzkomponente eine Frequenz von 78 Hz mit einer Amplitude von ca. 10 V<sub>eff</sub>. Die Aufteilung des Testsignals in zwei verschiedene Frequenzkomponenten hat den Vorzug, daß zum einen einzelne Lautsprecher im Lautsprecherkreis durch eine spezielle Steuerung selektiv angesprochen werden können; zum anderen kann auf einfache Weise eine Versorgungsspannung für die lautsprecherseitigen Schaltungen erzeugt werden.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die lautsprecherseitige Einrichtung zur Ableitung eines Kennsignals adressierbar; sie ist ausgestattet mit einem Kodierschalter, einem Zähler, welcher Frequenzanteile der ersten Frequenzkomponente im Testsignal zählt, einem Hüllkurvendetektor zur Überwachung der Amplitude der ersten Frequenz, welcher aus der Hüllkurve einen Resetimpuls für den Zähler der ersten Frequenz ableitet, einem Komparator zum Vergleich von Signalen des Kodierschalters und Signalen an einem Ausgang des Zählers, einem Mittel zur Erzeugung eines Schaltsignals, wenn die Amplitude der Frequenzanteile der zweiten Frequenzkomponente im Testsignal im vom Mikrofon aufgenommenen Signal einen vorbestimmten Pegel überschreitet und einer von dem Schaltsignal gesteuerten Schalteinrichtung, welche über einen zweiten Widerstand mit der Übertragungsleitung verbunden ist.

Mittels des Kodierschalters kann den einzelnen Lautsprechern im Lautsprecherkreis eine bestimmte ID-Adresse zugeordnet werden, anhand derer die Lautsprecher für eine Einzelüberwachung ausgewählt werden können. Wird ein 8-Bit-Kodierschalter verwendet, lassen sich 256 Lautsprecher in einem Lautsprecherkreis überwachen. Ob ein selektierter Lautsprecher infolge der 78-Hz-Komponente im zugeführten Testsignal einen 78-Hz-Ton abstrahlt, läßt sich in einfacher Weise aus dem Testsignalstrom ableiten, der sich abhängig von der Belastung durch den zweiten Widerstandes ändert.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die zentrale Prüfeinrichtung auf: eine Steuereinrichtung zur Erzeugung von Steuersignalen, welche an Ausgängen abnehmbar sind, eine Einrichtung zur Messung eines Signalstroms, welche einen Eingang und einen Ausgang aufweist, bei welcher der Eingang mit der Übertragungsleitung verbunden ist, ein Schieberegister mit einem D-Eingang, einem Takt-Eingang und einem Datenausgang, bei welcher der D-Eingang mit dem Ausgang der Signalstrommeßeinrichtung verbunden ist und der Takteingang mit einem Taktanschluss der Steuereinrichtung, und einen Speicher mit einem Dateneingang, einem Datenausgang und einem Schreib/Lese-Eingang, bei welchem der Dateneingang mit dem Datenausgang des Schieberegisters und der Schreib/Lese-Eingang mit einem Schreib/Lese-Ausgang der Steuereinrichtung verbunden ist.

Die Erfindung weist den Vorteil auf, daß nunmehr eine funktionale Überwachung einzelner Lautsprecher in dem Lautsprecherkreis einer elektro-akustischen Übertragungsanlage, zum Beispiel einer 100-Volt-ELA-Anlage, möglich ist. Eine zusätzliche Verkabelung ist nicht erforderlich. Zur Installation ist lediglich der Lautsprecherkreis an einer zentralen Stelle, z. B. dem Standort der Verstärkeranlage, zu unterbrechen, damit über einen Umschalter anstelle des Audiosignals das Testsignal in die Lautsprecherleitung eingespeist werden kann. Im Lautsprecherkreis ist ferner in Nähe eines jeden zu überwachenden Lautsprechers parallel an die Übertragungsleitung (100-Volt-Leitung) eine kleine Schaltung mit einem Mikrofon anzuklemmen. Ergebnisse, die die erfindungsgemäße Vorrichtung liefert, können angezeigt oder für Protokollzwecke ausgedruckt werden. Auf eine Zeit- und lohnintensive Kontrolle der einzelnen Lautsprecher kann verzichtet werden.

und bei welchem an dem Datenausgang ein Datensignal mit dem Ergebnis der Lautsprecherüberwachung für eine weitere Auswertung und/oder Übertragung abnehmbar ist.

Die 20-kHz-Komponente des Testsignals bildet nicht nur ein Taktraster für die Schaltung des lautsprecherseitigen Schaltungsmoduls, sondern auch für die Schaltung der zentralen Prüfeinrichtung. Die Prüfeinrichtung ist so ausgelegt, daß sich durch eine kurze Unterbrechung der 20-kHz-Komponente des Testsignals sowohl die lautsprecherseitige Schaltung als auch die zentrale Prüfschaltung synchronisieren läßt. Damit ist eine adreßmäßige Zuordnung der überwachten Lautsprecher gegeben und es kann durch eine in der Zentrale durchführbare Strommessung des Testsignals die Funktionstüchtigkeit des angeschlossenen Lautsprechers kontrolliert werden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild von einer Überwachungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung und

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Lautsprechereinheit mit zugeordnetem Schaltungsmodul gemäß der vorliegenden Erfindung.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In der Fig. 1 bezeichnet 1 eine elektro-akustische Übertragungsanlage. In einer Zentrale 2 dieser elektro-akustischen Übertragungsanlage 1 ist ein Audioverstärker 3 zur Verstärkung eines an einer Klemme 4 anliegenden Audiosignals – dem Programmsignal – angeordnet. Im Normalbetrieb gelangt das von dem Audioverstärker 3 an einem Ausgang 5 abgegebene leistungsverstärkte Audiosignal über den Schaltkontakt eines Umschalters 6 zu einer Übertragungsleitung 7, die mit einem Lautsprecherkreis 8 verbunden ist. Die Übertragungsleitung 7 ist üblicherweise als Zweidrahtleitung ausgeführt. Der Lautsprecherkreis 8 enthält mehrere Lautsprechereinheiten 9' bis 9<sup>n</sup>, die jeweils einen Lautsprecher 10 und ein Schaltungsmodul 11 enthalten. Die Lautsprecher 10' bis 10<sup>n</sup> sind parallel an dem Ende der Übertragungsleitung 7 angeschlossen. Einzelheiten zu einer Lautsprechereinheit 9 sind der Fig. 2 zu entnehmen.

Ferner ist in der Zentrale 2 ein Testsignalgenerator 12 angeordnet. An einem Ausgang des Testsignalgenerators 12 ist ein spezielles Testsignal abnehmbar. Das Testsignal hat im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine erste Frequenzkomponente von 20 kHz mit einer Amplitude von ca. 50 V<sub>eff</sub> und eine zweite Frequenzkomponente von 78 Hz mit einer Amplitude von ca. 10 V<sub>eff</sub>. Das Testsignal wird von einem Verstärker 14 verstärkt. Vom Ausgang des Verstärkers 14 wird das Testsignal über einen Widerstand 15 zu einem weiteren Eingang des Umschalters 6 übertragen. Außerdem wird das erzeugte Testsignal einer Prüfeinrichtung 16 zugeleitet.

Die Prüfeinrichtung 16 enthält eine Strommeßeinrichtung 17, deren Eingang das Testsignal zugeführt ist. Weiterhin enthält die Prüfeinrichtung 16 ein Schieberegister 18. Ein D-Eingang D des Schieberegisters 18 ist an einem Ausgang der Strommeßeinrichtung 17 angeschlossen. Ein Takteingang C des Schieberegisters 18 liegt an einem Taktausgang einer Steuereinrichtung 19. An parallelen Datenausgängen des Schieberegisters 18 abnehmbare Datensignale sind parallelen Dateneingängen eines Schreib-/Lese-Speichers 20 zugeführt. Der Schreib-/Lese-Speicher 20 wird durch ein Steuerungssignal der Steuerung 19 gesteuert. Ein an parallelen Ausgängen des Schreib-/Lese-Speichers 20 liegendes Datensignal ist einer Auswerteinrichtung 21 zugeführt, die ebenso wie der Testsignalgenerator 12 von einem Steuerungssignal der Steuereinrichtung 19 steuerbar ist.

Die Fig. 2 zeigt ein detailliertes Blockschaltbild einer

Lautsprechereinheit 9. Die einzelnen Lautsprechereinheiten 9' bis 9<sup>n</sup> sind identisch aufgebaut. Jede Lautsprechereinheit 9 enthält neben dem Lautsprecher 10 ein Schaltungsmodul 11 mit analogen und digitalen Schaltelementen. Der Lautsprecher 10 und das Schaltungsmodul 11 liegen signalmäßig an einer Klemme 22, die mit der Übertragungsleitung 7 des Lautsprecherkreises 8 verbunden ist.

Für die Spannungsversorgung der auf dem Schaltungsmodul 11 angeordneten Schaltelemente ist eine Spannungsversorgungsstufe 23 vorgesehen, deren Eingang das Testsignal zugeführt ist. Die Stufe 23 bezieht ihre Leistung aus dem 20-kHz-Anteil des Testsignals. An einer Klemme 24 ist die Versorgungsspannung V<sub>cc</sub> abnehmbar.

Ein Mikrofon 25, welches in Nähe des Lautsprechers 10 angeordnet ist, nimmt die von dem Lautsprecher 10 abgestrahlten akustischen Schallwellen auf und wandelt diese in ein elektrisches Signal um. Das von dem Mikrofon 25 erhaltene elektrische Signal wird dem Eingang eines Verstärkers 26 zugeleitet. Der Ausgang des Verstärkers 26 ist mit einem Freigabeeingang eines Komparators 27 verbunden. An einem bit-parallelen Eingang des Komparators 27 ist ein Kodierschalter 28 angeschlossen. Ein anderer bit-paralleler Eingang des Komparators 27 ist mit dem Ausgang eines Zählers 29 verbunden. Einem Takteingang C des Zählers 29 ist ein am Ausgang eines frequenzselektiven Verstärkers 30 abnehmbares Taktsignal zugeleitet. Das Taktsignal korrespondiert mit der 20-kHz-Komponente des Testsignals, das dem Verstärker 30 zugeführt ist. An einem Rückstelleingang R des Zählers 29 liegt ein Rückstellsignal. Das Rückstellsignal wird von dem Ausgang eines Hüllkurvendetektors 31 abgenommen. Der Eingang des Hüllkurvendetektors 31 empfängt das von der Übertragungsleitung 7 übertragene und an der Klemme 22 liegende Testsignal. Das Rückstellsignal wird durch Hüllkurvenüberwachung aus dem Testsignal abgeleitet. Eine aus einem Widerstand 32 und einem Schalttransistor 33 (FET) bestehende Reihenschaltung belastet das auf der Übertragungsleitung 7 liegende Testsignal gegen ein Massepotential und erhöht so den Strom des Testsignals. Die Steuerelektrode (Gate) des Schalttransistors 33 ist mit einem Ausgang des Komparators 27 verbunden.

Das Testsystem wird während einer Überwachungsroutine manuell gestartet oder abhängig von der eingestellten Uhrzeit automatisch in den Lautsprecherkreis 8 eingeschaltet. Bei einem automatischen Betrieb schaltet die Steuerung 19 das Audiosignal für ca. sieben Sekunden ab und gespeist über den niederohmigen Widerstand 15 das Testsignal in den Lautsprecherkreis 8 ein. Wie eingangs erwähnt, enthält das Testsignal eine 20-kHz-Komponente mit einer Amplitude von ca. 50 Volt eff. und eine 78-Hz-Komponente mit einer Amplitude von ca. 10 Volt eff. Aus dem 20-kHz-Signal wird die Versorgungsspannung der Schaltungsmodule 11 an den einzelnen Lautsprechern 10 gewonnen. Das 20-kHz-Signal ist auch der gemeinsame Takt für die zentrale Prüfeinrichtung 16 und die lautsprecherseitigen Schaltungsmodule 11. Das Testsignal wird für ca. zwei Sekunden eingeschaltet; eine kurze Unterbrechung des 20-kHz-Signals löst in den lautsprecherseitigen Schaltungsmodulen 11' bis 11<sup>n</sup> einen Reset aus und synchronisiert die dortige Schaltung mit der Schaltung der zentralen Prüfeinrichtung 16. In den lautsprecherseitigen Schaltungsmodulen 11' bis 11<sup>n</sup> zählen die Zähler 29 die 20-kHz-Schwingungen des Testsignals, die auch in der zentralen Prüfeinrichtung 16 ausgezählt werden. In den Schaltungsmodulen 11 werden nach ca. 5 Sekunden die acht höherwertigen Bits bei einem 14-Bit-Zähler 29 mit der am Kodierschalter 28 eingestellten Zahl verglichen. Stimmen diese Bits überein, wird für 64 Takte gleichsam ein "Tor" geöffnet.

Die aus dem Mikrofon 25 und Verstärker 26 bestehende

Mikrofonschaltung überwacht die vom Lautsprecher 10 abgestrahlte 78-Hz-Schallkomponente. Hat das empfangene 78-Hz-Signal, während das "Tor" geöffnet ist, eine voreingestellte Amplitude, schaltet der FET-Schalter 33 auf dem Schaltungsmodul 11 während der letzten 16 Takte durch und belastet das Testsignal über den Widerstand 32 kurzzeitig. Diese Belastung hat eine Stromänderung in der Übertragungsleitung 7 zur Folge.

Die in der Zentrale 2 angeordnete Strommeßeinrichtung 17 registriert die Stromänderung. Unter einer dem Zählerstand entsprechenden Adresse wird in dem Speicher 20, welcher vorzugsweise als nichtflüchtiger Speicher ausgebildet ist, wird ein Datenwert notiert, der für "Stromerhöhung" (= "Lautsprecher vorhanden") steht. Fehlt die Stromänderung, wird als Datenwert "keine Stromänderung" (= "Lautsprecher fehlt") notiert.

Diese Überwachungsprozedur wird zunächst an der intakten Anlage durchgeführt. Ermittelte Werte werden als Soll-Wert gespeichert. Bei nachfolgenden Überwachungsmessungen wird ein ermittelter Ist-Wert mit dem gespeicherten Soll-Wert verglichen. Fehlen Lautsprecher wird von der Auswerteinrichtung 21 eine entsprechende Fehlermeldung abgegeben.

In einem zweiten Schritt wird nach entsprechender Steuerung durch die Steuerung 19 nur das 20-kHz-Signal abgegeben. Die Folge ist, daß alle Lautsprecher einen Fehler haben müssen. Wird dennoch ein Lautsprecher erkannt, z. B. weil niederfrequente Umgebungsgeräusche eine sinnvolle Messung unmöglich machen, wird dieser Lautsprecher als nicht prüfbar markiert und eine entsprechende Fehlermeldung von der Auswerteinrichtung 21 generiert.

Das von der Auswerteinrichtung 21 ermittelte Ergebnis der Überwachung kann auf einem (nicht dargestellten) Display zur Anzeige gebracht werden, auf einem (nicht dargestellten) Drucker zur Dokumentation ausgedruckt werden oder über eine (nicht dargestellte) RS232-Schnittstelle abgefragt werden.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die einzelnen Lautsprecher mehrerer Lautsprecherkreise zu überwachen. Zu diesem Zweck muß in die Übertragungsleitungen zu den einzelnen Lautsprecherkreisen jeweils ein Umschalter eingefügt werden, um das spezielle Testsignal in die einzelnen Lautsprecherkreise einzuspeisen. Ferner sind die den Lautsprechern zugeordneten Schaltungsmodule 11 zur akustischen Aufnahme des abgestrahlten Lautsprecherschalls zu installieren.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung der Lautsprecher einer elektro-akustischen Übertragungsanlage, enthaltend, eine Einrichtung (3) zur Erzeugung eines Audiosignals, welches an einem Audiosignalausgang abnehmbar ist, eine Einrichtung (12) zur Erzeugung eines Testsignals, welches an einem Testsignalausgang abnehmbar ist, mindestens eine Umschalteneinrichtung (6) mit zwei Eingängen und einem Ausgang, bei welcher der eine Eingang mit dem Audiosignalausgang verbunden ist, der andere Eingang mit dem Testsignalausgang und der Ausgang mit einer Übertragungsleitung (7) zu den Lautsprechern (11' bis 11<sup>n</sup>) eines Lautsprecherkreises (8), ein jedem Lautsprecher (10) zugeordnetes Mikrofon (25) zur Aufnahme eines von dem Lautsprecher (10) abgestrahlten akustischen Signals, eine jedem Mikrofon (25) zugeordnete Einrichtung

(11) zur Ableitung eines Kennsignals zur Übertragung auf der Übertragungsleitung (7) des Lautsprecherkreises (8), und

eine Einrichtung (16) zur Prüfung der auf der Übertragungsleitung (7) übertragenen Signale.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Testsignal mit einer ersten und zweiten Frequenzkomponente, welche sich in der Amplitude unterscheiden, insbesondere durch ein Testsignal, bei welchem die erste Frequenzkomponente in einem oberen und die zweite Frequenzkomponente in einem unteren Frequenzbereich des von den Lautsprechern (10) akustisch abgestrahlten Audiosignals liegt und bei welchem die Amplitude der ersten Frequenzkomponente größer ist als die der zweiten Frequenzkomponente.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Testsignal über einen ersten Widerstand (15) der Übertragungsleitung (7) zugeführt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen (11' bis 11<sup>n</sup>) zur Ableitung eines Kennsignals adressierbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 4, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (11) zur Ableitung eines Kennsignals mit einem Kodierschalter (28), einem Zähler (29) zur Zählung erster Frequenzkomponenten im Testsignal, welcher durch eine Änderung, insbesondere eine Unterbrechung, im Signal der zweiten Frequenzkomponente rückstellbar ist, einem Komparator (27) zum Vergleich von Signalen des Kodierschalters (28) und Signalen an einem Ausgang des Zählers (29), einem Mittel (26) zur Erzeugung eines Schaltsignals, wenn die Amplitude der Frequenzanteile der zweiten Frequenzkomponente im Testsignal im vom Mikrofon (25) aufgenommenen Signal einen vorbestimmten Pegel überschreitet und einer von dem Schaltsignal gesteuerten Schalteinrichtung (32, 33), welche über einen zweiten Widerstand (32) mit der Übertragungsleitung (7) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß für die Einrichtung (11) zur Ableitung des Kennsignals ein Mittel (23) zur Erzeugung einer Versorgungsspannung aus Signalanteilen der ersten Frequenzkomponente im Testsignal vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Prüfeinrichtung (16), aufweisend:

eine Steuereinrichtung (19) zur Erzeugung von Steuerungssignalen, welche an Ausgängen der Steuereinrichtung (19) abnehmbar sind,

eine Einrichtung (17) zur Strommessung eines Signals, welche einen Eingang und einen Ausgang aufweist, bei welcher der Eingang mit der Übertragungsleitung (7) verbunden ist,

ein Schieberegister (18) mit einem D-Eingang, einem Takt-Eingang und einem Datenausgang, bei welcher der D-Eingang mit dem Ausgang der Strommeßeinrichtung (17) verbunden ist und der Takteingang mit einem Takt-Ausgang der Steuereinrichtung (19), und einen Speicher (20) mit einem Dateneingang, einem Datenausgang und einem Schreib/Lese-Eingang, bei welchem der Dateneingang mit dem Datenausgang des Schieberegisters (18) und der Schreib/Lese-Eingang mit einem Schreib/Lese-Ausgang der Steuereinrichtung (19) verbunden ist und bei welchem an dem Datenausgang ein Datensignal als Ergebnis der Lautsprecherüberwachung für eine weitere Auswertung und/oder Übertragung abnehmbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 7, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Einrichtung (12) zur Erzeugung des Testsignals durch ein Steuersignal der Steuereinrichtung (19) steuerbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Überwachung von n Lautsprecherkreisen (8) n Umschalteneinrichtungen (6) in Übertragungsleitungen (7) der Lautsprecherkreise (8) eingefügt sind, um das Testsignal in die n Lautsprecherkreise (8) einzuspeisen.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

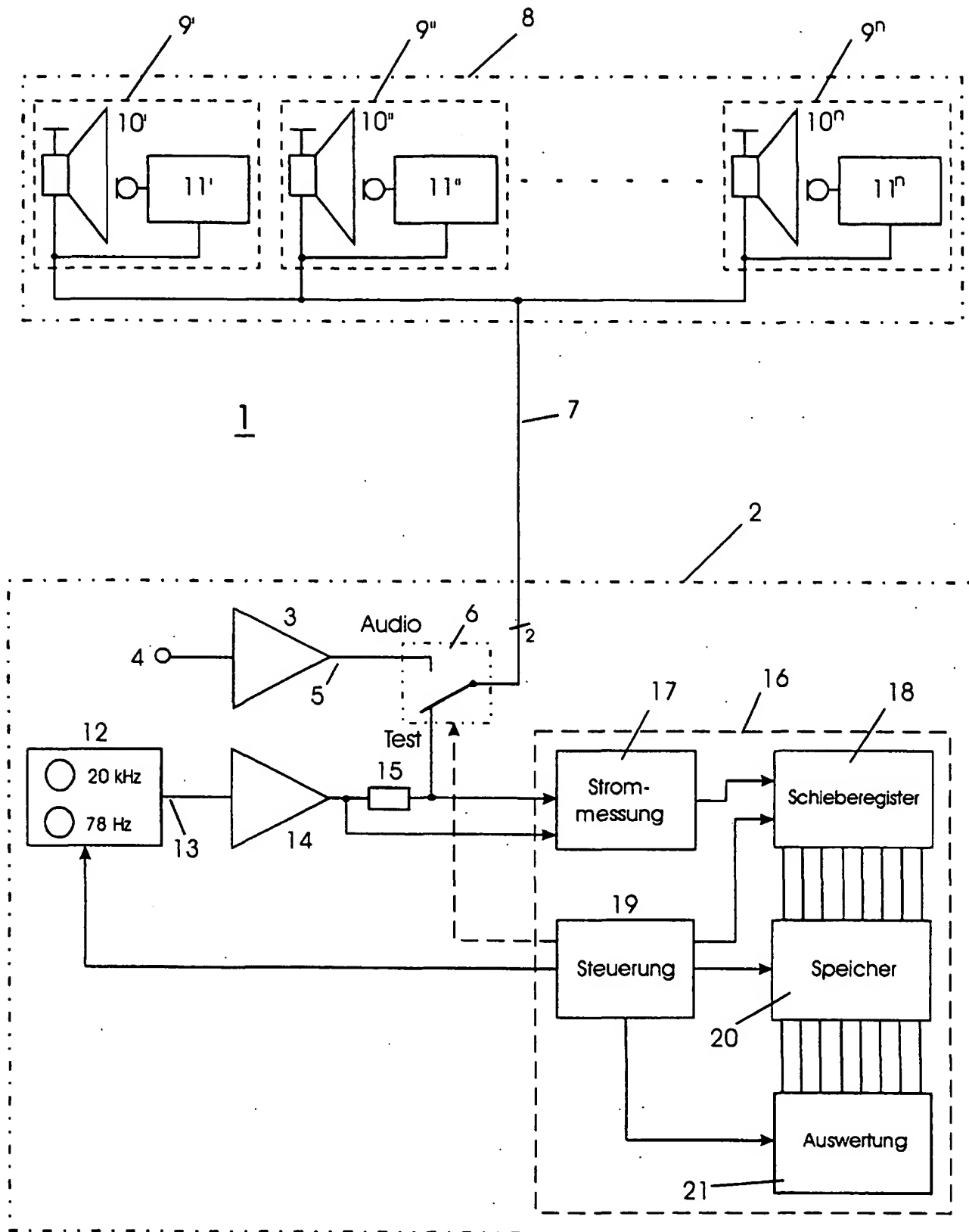
50

55

60

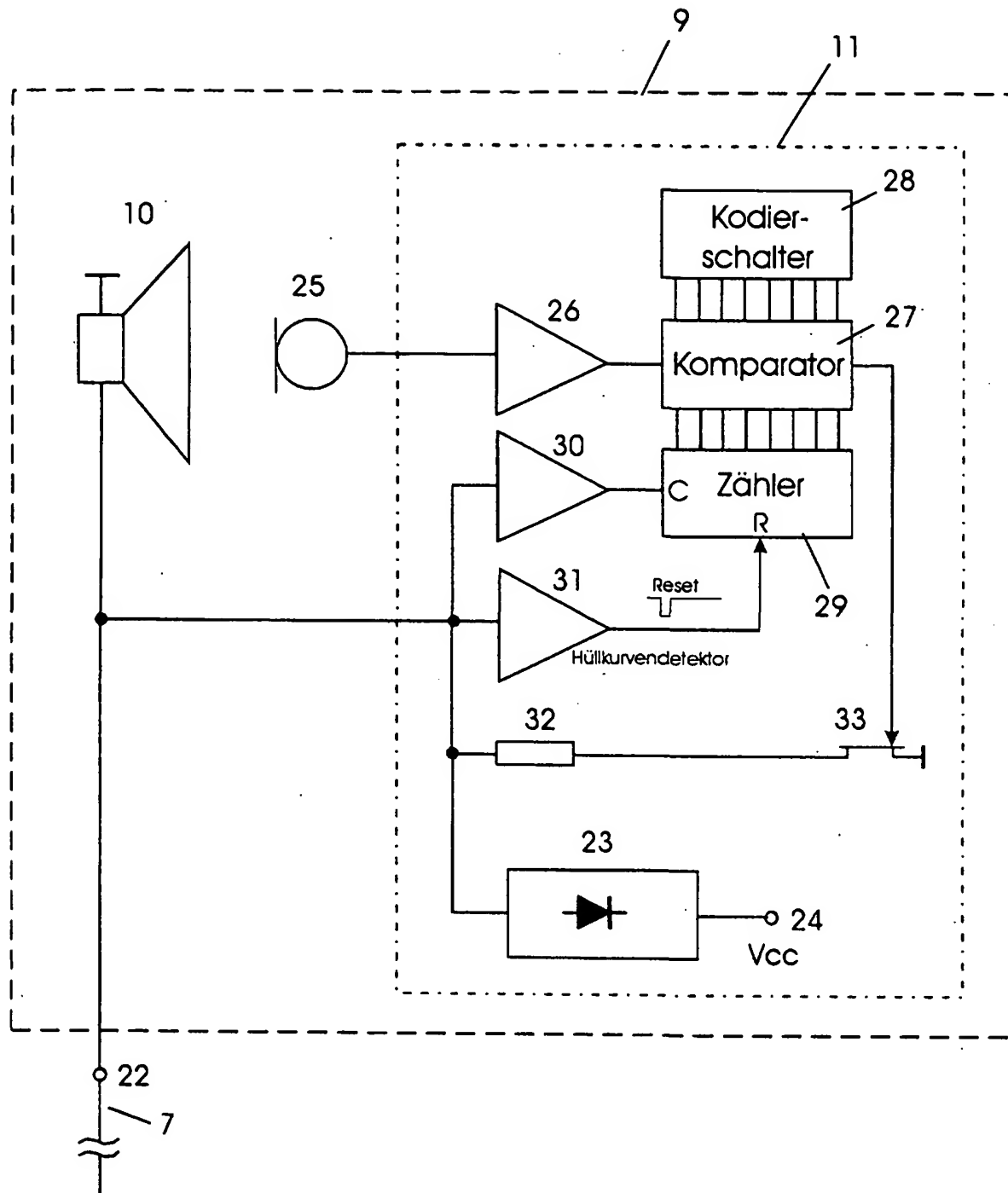
65

- Leerseite -



**FIG. 1**





**FIG. 2**